

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 196 25 349 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 15 B 13/044**  
F 15 B 13/043  
F 16 K 31/06

②1 Aktenzeichen: 196 25 349.7  
②2 Anmeldetag: 25. 6. 96  
④3 Offenlegungstag: 2. 1. 98

DE 196 25 349 A 1

⑦1 Anmelder:  
Mannesmann Rexroth GmbH, 97816 Lohr, DE

⑦2 Erfinder:  
Meyer, Karl-Josef, 97794 Rieneck, DE; Otter, Walter,  
97816 Lohr, DE; Rott, Horst, 97753 Karlstadt, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	32 44 840 C2
DE	23 61 398 B1
DE	41 29 648 A1
DE	38 18 927 A1

⑤4 Magnetbetätigtes Sitzventil

⑤7 Bei einem magnetbetätigten Sitzventil, dessen Schließkörper eine zylindrische Verlängerung aufweist, die in einer Bohrung des Ankers geführt ist und das Ende der zylindrischen Verlängerung einen Bund aufweist, dessen der Ventilsitzfläche abgewandte Stirnfläche mit einem im Anker befestigten, den Schließkörper in Schließstellung haltenden Anschlag zusammenwirkt, steht zum Ausgleich von Passungungenauigkeiten bezüglich einer flüssigkeitsdichten Schließlage des Schließkörpers auf der Ventilsitzfläche die der Ventilsitzfläche abgewandte Stirn- bzw. Kreisfläche des Bundes mit dem dieser Stirnfläche zugeordneten Anschlag im Anker in Schließstellung des Schließkörpers in allseitiger gelenkiger Verbindung und zwischen zylindrischer Verlängerung des Schließkörpers und Führungsbohrung im Anker ist ein entsprechend großes Führungsspiel vorgesehen.

DE 196 25 349 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein magnetbetätigtes Sitzventil wie es beispielsweise durch die DE 32 44 840 C2 als Vorsteuerventil bekannt ist. Bei diesem Vorsteuerventil ist der Schließkörper als Stift aus gebildet und in einer Längsbohrung des Ankers ventilsitzseitig gelagert. Am dem Ventilsitz abgewandten Ende weist der Schließkörper einen Bund auf, dessen dem Ventilsitz abgewandte Stirnseite eben ausgebildet ist und an einem quer zur Achsrichtung im Anker eingelassenen Stift als Abstützung anliegt.

Zur Erzielung eines dichten Abschlusses des Schließkörpers in dessen Schließlage ist eine spielfreie Führung des als Stift ausgebildeten Schließkörpers im Magnetanker sowie des Ankers in die Spule vom Ankerraum trennenden Führungsrohr erforderlich. Außerdem muß der Ventilsitz eine genaue zentrische Lage zur Bewegungsachse des Schließkörpers aufweisen. Im bekannten Fall ist also zur Erzielung eines dichten Abschlusses des Schließkörpers eine genaue und damit aufwendige Fertigung der beteiligten Teile eine Voraussetzung.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen dichten Abschluß des Schließkörpers auf den Ventilsitz eines magnetbetätigten Sitzventils mit einfachen fertigungstechnischen Mitteln zu erzielen. Nach der Erfindung wird dies mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Durch die allseitige Beweglichkeit der Abstützfläche der Verlängerung des Schließkörpers an der Abstützung im Anker in Verbindung mit dem Führungsspiel der Verlängerung im Anker lassen sich Passungsungenauigkeiten der beweglichen Teile zueinander und in Bezug auf den Ventilsitz in einfacher Weise ausgleichen. Eine genaue und damit teure Fertigung dieser Teile ist durch die erfinderischen Merkmale nicht erforderlich.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung im Schnitt dargestellten Ausführungsbeispiels.

In der einzigen Figur bezeichnet 1 ein Aufnahmegehäuse für ein als Einschraubpatrone aus gebildetes magnetbetätigtes Sitzventil 2. Das Ventilgehäuse 3 weist ein Außengewinde 4 auf, das in ein entsprechendes Innengewinde 5 des Aufnahmegehäuses 1 eingeschraubt ist. Ein Dichtungsring 6 gewährleistet eine flüssigkeitsdichte Verbindung des Ventilgehäuses 3 mit dem Aufnahmegehäuse 1. Ein zylindrisch ausgebildetes Teil 8 ist mit Preßsitz in eine entsprechend ausgebildete Gehäusebohrung 9 eingelassen. Das Teil 8 ist mit einer zentrischen Durchgangsbohrung 10 versehen, die einen Raum 11 des Aufnahmegehäuses mit dem Ventilgehäuseraum 12 verbindet. Die Mündungsstelle der Durchgangsbohrung 10 im Ventilgehäuseraum 12 ist als Ventilsitzfläche 14 für einen als Kegel 7 ausgebildeten Schließkörper 13 ausgebildet. Der Schließkörper 13 weist eine zylindrische Verlängerung 15 auf, die mit Spiel 16 in einen Bohrungsabschnitt 17a einer zentrischen Durchgangsbohrung 17 im Anker 18 des Betätigungsmagneten 19 geführt ist. Am Bohrungsabschnitt 17a schließt sich der Bohrungsabschnitt 17b mit größerem Durchmesser und am Bohrungsabschnitt 17c ein weiterer Bohrungsabschnitt 17c mit einem noch größeren Durchmesser als der Durchmesser des Bohrungsabschnittes 17b an. Die Verlängerung 15 des kegeligen Schließkörpers 13 reicht bis in den Bohrungsabschnitt 17c. An ihrem Ende hat die Verlängerung 15 einen Bund 20, an dessen dem Schließkörper zugewandte Ringfläche 21 sich das eine Ende

einer Druckfeder 22 abstützt. Das dem Schließkörper 13 zugewandte Ende der Druckfeder 22 stützt sich an der Ringfläche 23 am Übergang zwischen den Bohrungsabschnitten 17a, 17b des Ankers ab. Die dem Schließkörper abgewandte Kreisfläche 24 des Bundes 20 stützt sich an einer Kugel 25 ab, die sich ihrerseits an einer im Bohrungsabschnitt 17c befestigten Scheibe 26 abstützt. An der der Kugel 25 abgewandten Seite 26a der Scheibe 26 stützt sich das eine Ende einer Druckfeder 27 ab, deren anderes Ende sich an einem Abschlußstück 28 des Betätigungsmagneten 19 abstützt. Bei elektrischer Erregung des Betätigungsmagneten wird dessen Anker 18 aus seiner Öffnungslage durch die Druckfeder 27 über die Scheibe 26 in seine gezeigte Schließlage verschoben und damit auch gleichzeitig über die sich an der Scheibe 26 sich abstützenden Kugel 25 und Bund 20 mit Verlängerung 15 der Schließkörper 13 in seine Schließlage gebracht.

Der Anker 18 ist in einem Rohr 30 geführt, auf dessen Mantel die elektrische Wicklung 31 sitzt. Das eine mit einem Außengewinde versehene Ende 32 des Rohres 30 ist in eine entsprechende Ausnehmung 33 mit Innengewinde des Ventilgehäuseaumes 12 eingeschraubt. Der Anker 18 weist auf seiner Mantelfläche eine Längsnut 34 auf, die den Ventilgehäuseraum 12 mit dem vom Abschlußstück 28 nach außen begrenzten Ankerraum 35 verbindet. Ferner ist die Durchgangsbohrung 17 des Ankers über eine Querboreung 36 mit der Längsnut verbunden, so daß sichergestellt ist, daß der Anker druckausgeglichen ist. Druckflüssigkeit wird dem Ventilgehäuseraum 12 über eine seitliche Gehäusebohrung 37 zugeführt und bei geöffnetem Schließkörper 13 über die Durchgangsbohrung 10 den Raum 11 und von dort über eine seitliche Gehäusebohrung 38 im Aufnahmegehäuse 1 nach außen abgeführt. In der gezeigten Schließlage des Schließkörpers 13 wirkt auf diesen neben der Vorspannkraft der Druckfeder 27 die aus dem Differenzdruck zwischen dem im Ventilraum 12 und dem im Raum 11 herrschenden Drücken und dem vom Schließkörper begrenzten Sitzflächenquerschnitt sich ergebende Druckkraft in Schließrichtung.

Bei elektrischer Erregung der Wicklungen 31 wird durch die auftretende Magnetkraft der Anker gegen die Vorspannkraft der Druckfeder 27 in Öffnungsrichtung verschoben. Durch die auf den Schließkörper in dessen Schließlage wirkende Druckkraft, die größer ist als die in Öffnungsrichtung auf den Schließkörper wirkende Vorspannkraft der Druckfeder 22, verbleibt dieser zunächst noch in seiner Schließlage. Sobald sich der Anker soweit in Öffnungsrichtung verschoben hat, daß die zwischen den beiden Bohrungsabschnitten 17b, 17c gebildete Ringfläche 40 an der Ringfläche 21 des Bundes 20 anliegt, wird über die Verlängerung 15 der Schließkörper entgegen der in Schließrichtung auf den Schließkörper wirkenden Druckkraft von der Sitzfläche 14 abgehoben und damit eine Verbindung des Ventilgehäuseaumes 12 mit dem Raum 11 hergestellt. Die damit über den Einlaß 37 in die Räume 12, 11 zuströmende Druckflüssigkeit strömt über den Auslaß 38 aus dem Raum 11 wieder ab. Sobald der Schließkörper 13 von seiner Sitzfläche 14 abgehoben hat, ist dieser druckausgeglichen, so daß die geringe Kraft der vorgespannten Druckfeder 22 den Schließkörper relativ zum Anker weiter in Öffnungsrichtung bewegt, bis die Kreisfläche 24 des Bundes 20 über die Kugel 25 an der mit dem Anker starr verbundenen Scheibe 26 anliegt. Wird durch Unterbrechung des elektrischen Stromkreises der Elektromagnet 19 entregt, wird durch die Druckfeder 27 der Anker 18

über die Scheibe 26 in Richtung der Schließlage des Schließkörpers 13 verschoben und damit gleichzeitig auch der Schließkörper, der sich über die Verlängerung 15, Bund 20 sowie Kugel 25 an der mit dem Anker fest verbundenen Scheibe 26 abstützt. Sobald der Schließkörper 13 auf der Sitzfläche 14 aufsteht, wirkt neben der Vorspannkraft der Druckfeder 27 die Druckdifferenz zwischen dem im Raum 12 und im Raum 11 wirkenden Drücken in Schließrichtung des Schließkörpers 13.

Dadurch, daß sich die Kreisfläche des Bundes 20 an der den Schließkraftanteil der Druckfeder 27 auf den Schließkörper 13 übertragenden Kugel 25 abstützt, ist eine allseitige Beweglichkeit des Schließkörpers im Bereich des Führungsspiels der Verlängerung 15 in dem Führungsbohrungsabschnitt 17a gewährleistet, so daß Passungsungenauigkeiten der einen dichten Abschluß des Schließkörpers beeinträchtigenden Teile ausgeglichen werden.

Zur Erzielung einer größeren Auflagefläche der Kreisfläche 24 des Bundes 20 an der Kugel 25, wird die Kreisfläche konkav ausgebildet, wobei der Radius der konkaven Ausnehmung größer als der Radius der Kugel ist.

#### Patentansprüche

1. Magnetbetätigtes Sitzventil, dessen Schließkörper eine zylindrische Verlängerung aufweist, die in einer Bohrung in der Ventilsitzfläche zugewandten Ende des Ankers geführt ist und das Ende der zylindrischen Verlängerung einen Bund aufweist, dessen der Ventilsitzfläche abgewandte Stirnfläche mit einem im Anker befestigten Anschlag zusammenwirkt, der den Schließkörper in Schließstellung hält und die der Ventilsitzfläche zugewandte Ringfläche des Bundes mit einem weiteren Anschlag des Ankers zusammenwirkt und dieser Anschlag nach zurücklegen zunächst eines Leerhubes des Ankers den Schließkörper von der Ventilsitzfläche abhebt, dadurch gekennzeichnet, daß die der Ventilsitzfläche abgewandte Stirn- bzw. Kreisfläche (24) des Bundes (20) mit dem dieser Stirnfläche zugeordneten Anschlag (25) im Anker (17) in Schließstellung des Schließkörpers (13) in allseitiger gelenkiger Verbindung steht und zwischen zylindrischer Verlängerung (15) des Schließkörpers (13) und Führungsbohrung (17a) im Anker ein Führungsspiel (16) zum Ausgleich von Passungsungenauigkeiten bezüglich einer flüssigkeitsdichten Schließlage des Schließkörpers (13) auf der Ventilsitzfläche (14) vorgesehen ist.
2. Magnetbetätigtes Sitzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der der Ventilsitzfläche (14) abgewandten Stirnfläche (24) des Bundes (20) der zylindrischen Verlängerung (15) des Schließkörpers (13) und dem dieser Stirnfläche zugeordneten Anschlag (26) im Anker (18) eine Kugel (25) zur allseitigen gelenkigen Verbindung des Bundes (20) mit dem Anschlag (26) vorgesehen ist.
3. Magnetbetätigtes Sitzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die der Ventilsitzfläche abgewandte Stirnfläche (24) des Bundes (20) konkav ausgebildet ist.

